

Revision des Puissances et des Lois des Exposants

Parlons d'abord de base et d'exposant : $a^n = \underbrace{a \times a \times a \dots \times a}_{n \text{ fois}}$ a est la base et n l'exposant.

On a alors $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$, on a aussi $\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{8}{27}$

Attention à la loi des signes :

$-2^3 = -(2 \times 2 \times 2) = -8$ la base est 2 alors $-2^4 = -(2 \times 2 \times 2 \times 2) = -16$
 $(-2)^3 = (-2) \times (-2) \times (-2) = -8$ la base est -2 alors $(-2)^4 = (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) = 16$

Voici Maintenant les 6 Lois des Exposants:

○ 1^{ère} loi des exposants : $a^m \times a^n = a^{m+n}$

$3^3 \times 3^4 =$ on sait que $3^3 = 3 \times 3 \times 3$ et que $3^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3$ alors on a que $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^7$
On a additionné les exposants de la base, soit $3^{3+4} = 3^7$

Ex : a) $(-x)^3 \times (-x)^5 = (-x)^{3+5} = (-x)^8 = x^8$
b) $(-3)^3 \times 3^5 =$ ce sont des bases différentes, il faut trouver le signe de la 1^{ère}, soit (-) car $-3 \times -3 \times -3 = -27$ donc $-3^3 \times 3^5 = -3^{3+5} = -3^8$, on peut additionner les exposants car on a maintenant 2 bases identiques : 3.

○ 2^{ième} loi des exposants : $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$, $a \neq 0$

$$\frac{3^5}{3^3} = \frac{\cancel{3} \times \cancel{3} \times \cancel{3} \times 3 \times 3}{\cancel{3} \times \cancel{3} \times \cancel{3}} = \frac{3 \times 3}{1} = 3^2 = 9$$

On a soustrait les exposants de la base, soit $3^{5-3} = 3^2$

Ex : a) $\frac{2z^5}{6z^2} = \frac{1z^3}{3}$ ou $\frac{1}{3}z^3$ ou $\frac{z^3}{3}$ on simplifie en premier les coefficients numériques et on applique en second lieu la 2^{ième} loi des exposants.

○ **4^{ième} loi des exposants : $a^0 = 1$ où $a \neq 0$**

Toute base (différente de 0) affectée de l'exposant 0 donne 1

Ex : a) $7^0 = 1$ b) $x^0 = 1$ c) $\frac{3^3}{3^3} = \frac{3 \times 3 \times 3}{3 \times 3 \times 3} = \frac{27}{27} = 1$

○ **5^{ième} loi des exposants : $(a^m)^n = a^{m \times n}$**

Pour élever une puissance (m) d'une base (a) à une puissance (n), on multiplie les exposants entre eux.

Ex : a) $(3^2)^3 = 3^{2 \times 3} = 3^6$ b) $-5(x^2)^5 = -5 x^{2 \times 5} = -5x^{10}$
c) $((-3)^2)^{-3} = (3^2)^{-3}$ Au départ, **la loi des signes**, la base (-3) avec exposant pair, elle devient positive.

$(3^2)^{-3} = 3^{2 \times -3}$ Par la suite, **loi 6** (2×-3) pour les exposants

$3^{2 \times -3} = 3^{-6}$ On a un exposant (-), **loi 3**

$$3^{-6} = \frac{1}{3^6}$$

○ **6^{ième} loi des exposants : $(abc)^m = a^m b^m c^m$**

Pour élever à une puissance (m) un produit déjà sous forme exponentielle, il suffit de multiplier les exposants de chacun des facteurs (abc) par l'exposant (m)

Ex : a) $(5 c^3 d^{1/3})^4 = \text{loi 6} \rightarrow (5)^4 \times (c^3)^4 \times (d^{1/3})^4$

$$(5 c^3 d^{1/3})^4 = \text{loi 5} \rightarrow 5^4 \times c^{3 \times 4} \times d^{1/3 \times 4}$$

$$(5 c^3 d^{1/3})^4 = 5^4 c^{12} d^{4/3}$$

b) $(-x^2 y)^3 = (-1)^3 x^{2 \times 3} y^{1 \times 3} = -x^6 y^3$

c) $(-a^3 b^2)^2 = (-1)^2 a^{3 \times 2} b^{2 \times 2} = a^6 b^4$

○ **7^{ième} loi des exposants : $\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$ où $b \neq 0$**

Pour élever à une puissance (m) un quotient de deux expressions exponentielles, il suffit de multiplier les exposants de chacune des expressions par l'exposant (m)

Ex : a) $\left(\frac{x}{y^2}\right)^5 = \left(\frac{x^5}{y^{2 \times 5}}\right) = \frac{x^5}{y^{10}}$

b) $\left(\frac{3x^2}{4y^3}\right)^{-3} = \left(\frac{3^{-3} x^{-6}}{4^{-3} y^{-9}}\right) = \left(\frac{\frac{1}{3^3} x \frac{1}{x^6}}{\frac{1}{4^3} x \frac{1}{y^9}}\right) = \frac{1}{3^3} x \frac{1}{x^6} x \frac{4^3}{1} x \frac{y^9}{1} = \frac{4^3 y^9}{3^3 x^6}$

LES EXPOSANTS – Révision 1

1. Indiquer la base, l'exposant et la puissance.

a) 11^3 11 est : _____ 3 est : _____ 11^3 est : _____

b) 4^7 7 est : _____ 4 est : _____ 4^7 est : _____

c) 8^3 8^3 est : _____ 3 est : _____ 8 est : _____

2. Exprimer ces multiplications répétées sous forme de puissance et en déterminer la valeur.

a) $3 \times 3 \times 3 \times 3$ _____

b) $9 \times 9 \times 9$ _____

c) $5 \times 5 \times 5 \times 5$ _____

d) $4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4$ _____

e) $10 \times 10 \times 10$ _____

f) 11×11 _____

3. Exprimer ces puissances en notation développée et en déterminer la valeur.

a) 2^3 _____

b) 3^2 _____

c) 6^3 _____

d) 1^7 _____

e) 8^3 _____

f) 12^2 _____

g) 100^3 _____

4. Étant donné la base et la valeur de la puissance, trouver la valeur de l'exposant.

a) $7\text{ — } = 49$ b) $2\text{ — } = 32$ c) $3\text{ — } = 81$ d) $5\text{ — } = 625$

5. Étant donné l'exposant et la valeur de la puissance, trouver la valeur de la base.

a) $_{}^2 = 9$

b) $_{}^3 = 64$

c) $_{}^3 = 8$

d) $_{}^2 = 169$

6. Déterminer les valeurs puissances suivantes :

a) 4 au carré

b) le cube de 5

c) le carré de 11

d) 6 au cube

7. Exprimer ces puissances en notation développée et en déterminer la valeur.

a. 4^3 _____

b. -5^2 _____

c. (-3^4) _____

e. $(-6)^3$ _____

f. (-7^2) _____

8. Déterminer la valeur de la puissance.

a. $5^0 =$ _____

b. $-(11)^0 =$ _____

c. $(7)^0 =$ _____

d. $-45^0 =$ _____

e. $(-22)^0 =$ _____

f. $100^0 =$ _____

9. Jasmine détermine le volume d'un cube dont chaque côté mesure 12 cm. Quelle doit être sa réponse si elle l'écrit sous forme de :

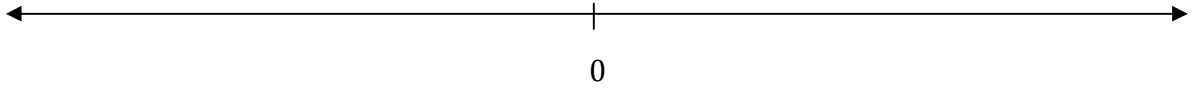
a. multiplication répétée ?

b. puissance ?

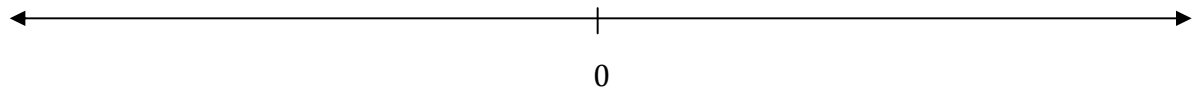
c. nombre entier ?

10. Placer ces nombres sur la droite numérique (pas nécessaire d'être à l'échelle).

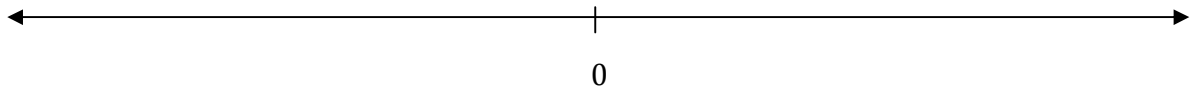
a. $2^0, -3^0, (-3)^1, 4^2, (-2)^2, -3^2, (-3)^2$



b. $3^1, -1^3, (3)^3, -4^2, (-2)^4, -(5^2), (3)^2$



c. $9^2, 3^4, (-5)^3, (-10)^2, -5^3, -(5^3), -(5^2), (-10)^0, (-5)^2$



11. Quand il arrive à l'école à 8 heures, Bob dépose son lunch dans son casier. À ce moment là, une bactérie se dépose sur son sandwich. Sachant que le nombre de bactéries double toutes les quinze minutes, déterminer le nombre de bactéries qui seront présentes dans le sandwich lorsqu'il le mangera à 12h? (Écrire la réponse sous forme de multiplication répétée, de puissance et de nombre entier. **Emploie une régularité pour trouver la réponse.**

LOI DES EXPOSANTS – Révision 3

Complète ce tableau au sujet des puissances.

puissance	base	exposant	Notation développée	valeur
3 au cube				
2^4				
			8	
				25

1. Écris les expressions suivantes en utilisant des puissances.

a. $7 \times 7 \times 7 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6$ b. $5 \times 5 \times 4 \times 4$ c. $10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 2 \times 2$

2. Trouve-la valeur de ?

a. $4^? = 16$ b. $?^4 = 16$ c. $4^? = 1$ d. $?^2 = 49$

e. $?^3 = 1$ f. $3^? = 27$ g. $?^1 = 9$ h. $?^0 = 1$

i. $?^2 = \frac{1}{9}$ j. $?^1 = \frac{1}{5}$ k. $\left(\frac{1}{7}\right)^? = \frac{1}{49}$ l. $?^3 = \left(\frac{27}{8}\right)^{\frac{1}{3}}$

3. Écris l'expression utilisant une seule puissance.

a. $8^4 \times 8^0$ b. $(5^2)^6$ c. $7^4 \div 7$ d. $10^8 \div 10^3$

e. $(3^0)^4$ f. $5^{10} \times 5^3$ g. $\frac{4^9}{4^5}$ h. 3×3^4

i. $(2^4)^5$ j. $\frac{9^{10}}{9^7}$

4. Trouve l'exposant qui manque.

a. $8^4 \times 8^? = 8^7$ b. $(5^3)^? = 5^{15}$ c. $7^4 \div 7^? = 7^4$ d. $10^? \div 10^4 = 10^3$

e. $(3^?)^4 = 3^4$ f. $5^? \times 5^3 = 5^8$ g. $\frac{4^?}{4^2} = 4^8$ h. $3^? \times 3^4 = 3^{10}$

i. $(2^4)^? = 2^0$ j. $\frac{9^5}{9^?} = 9^0$ k. $2^2 \times 2^? = 2^6$ l. $(12^?)^3 = 12^{18}$

5. Explique les lois des exposants **en utilisant la notation développée.**